

**PROGRAMME DE LA PREMIERE ANNEE
DE LA FILIERE INGENIEURS GEOSCIENCES (IGS 3)**

GS 3.1.1 (C:20 h – TD:5 h – TP:10 h) Coef. 3

**CRISTALLOGRAPHIE GEOMETRIQUE ET RADIO-
CRISTALLOGRAPHIE**

Notion de cristal parfait. Propriétés scalaires - Propriétés vectorielles.
Mesures des angles dièdres des cristaux. Différents types de goniomètres
Le réseau cristallin et réseau réciproque.
Lois fondamentales de la cristallographie. Symétrie des cristaux. Groupes spatiaux.
Aperçu sur le l'holoédrie et la méridrie. Notions de la projection stéréographique.
Propriétés générales des rayons X. Théorie de la diffraction des rayons X.
Diagrammes des poudres cristallines .
Méthode de Debye et Scherrer.
Diffractomètre : Interprétation des diagrammes de poudres et de monocristaux.

GS 3.1.2 (C:20 h – TD:5 h – TP:10 h) Coef. 3

OPTIQUE CRISTALLINE

Application des phénomènes d'optique cristalline à la détermination des minéraux à l'aide du microscope polarisant. La lumière.
Propagation en milieu isotrope puis anisotrope
Indicatrice uniaxe, Indicatrice biaxe
Orthoscopie et Conoscopie
Examen optique des minéraux uniaxes et biaxes à l'aide du microscope polarisant.

GS 3.1.3 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

MINERALOGIE GENERALE

Notions générales de cristallographie et structure atomique des minéraux.
Description, propriétés physiques, caractéristiques chimiques et structures des silicates: les nésosilicates, cyclosilicates, phyllosilicates, inosilicates et tectosilicates
Description, propriétés physiques, caractéristiques chimiques des sulfures, oxydes et hydroxydes, carbonates, sulfates, phosphates et halogénures

GS 3.1.4 (C:20 h - TD:15 h) Coef. 3

UNIVERS ET GEOSPHERE

Généralités sur l'univers.
Orbites et propriétés physiques des planètes.
Atmosphères planétaires.
La terre dans le système solaire
Constitution du globe terrestre: la croûte terrestre méthodes de reconnaissance, structure interne du globe, composition des croûtes continentales et océaniques.
Densités, pressions et températures internes.
Marées, de l'océan et de l'atmosphère.
Tectonique des plaques. Déformation de l'écorce terrestre et genèse des chaînes de montagnes.

GS 3.1.5 (C:20 h – TD:5 h – TP:10 h) Coef. 3

PETROLOGIE CRISTALLINE

Etude des magmas. Propriétés physiques des magmas, cristallisations des magmas

Les roches ignées :

Composition minéralogique des roches ignées

Caractéristiques et classification des roches ignées

Pétrogenèse des roches ignées

Les roches métamorphiques :

Métamorphisme

Classification et description des roches métamorphiques

Métamorphisme, magma et orogénèse

GS 3.1.6 (C:20 h– TD:5 h– TP:10 h) Coef. 3

PETROLOGIE SEDIMENTAIRE

Genèse et sédimentologie des roches sédimentaires. Analyse sédimentologique descriptive des grandes familles de roches sédimentaires. Les roches carbonatées, phosphatées,, siliceuses, évaporitiques, détritiques, argileuses, combustibles. La diagenèse et ses rapports avec la porosité. Intérêts économiques des roches sédimentaires;

GS 3.1.7 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

MATHEMATIQUES APPLIQUEES

Introduction à l'analyse fonctionnelle: distributions, espaces de Hilbert et de Sobolev, Formulations variationnelles des problèmes aux limites.

Application et théorème de convergence.

Méthode de Ritz, méthode des éléments finis: discrétisation, équations élémentaires, assemblages, imposition des conditions aux limites, visualisation des résultats, problèmes non stationnaires.

Analyse numérique

Introduction à l'analyse numérique

Résolution numérique des systèmes linéaires : méthodes directes, méthodes de descentes, méthodes itératives, méthodes numériques de recherche de valeurs propres et de vecteurs propres, méthodes de la puissance et de la puissance inverse, méthodes numériques des équations non linéaires

Théorie de l'interpolation

Intégration numérique

Résolution numérique des équations différentielles

GS 3.1.8 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

PROBABILITES ET STATISTIQUES

Variables aléatoires, fonction de répartition, espérance mathématique, moments, variance, écart-type

Couples de variables aléatoires, coefficient de corrélations

Lois de Bernoulli, binomiale, géométrique et hypergéométrique, de Laplace-Gauss, loi normale à deux dimensions

Loi de Cauchy

Notions de statistiques : échantillon, estimations, estimateurs, biais

Vraisemblance, intervalle de confiance, les tests statistiques

GS 3.1.9 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

PROPAGATION D'ONDE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Traitement du signal : les séries temporelles
Les contraintes imposées par la numérisation
Les transformations de Fourier rapides
Notions de filtres, causalité, filtres récursifs, filtres passe-haut, passe-bande, passe-bas, filtres de prédiction
Notions de déconvolution
Propagation d'onde : onde plane, longitudinale
Onde plane transversale
Intégration de l'équation d'une corde vibrante
Le Cauda des ondes
Discontinuité cinématique de fronts d'ondes
Notions de réflexion, réfraction et diffraction des ondes
Les ondes coniques

GS 3.1.10 (C:20 h- TD:15 h) Coef. 3

ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY I

Consolidation of functional grammar vocabulary related to: Properties and shapes – Location – Structure - Measurement - Function and Ability - Process - Laboratory and video sessions. General science reading passages (from textbooks).

GS 3.1.11 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

TECHNIQUES DE L'EXPRESSION I

Expression orale : amélioration de la diction (lectures de textes scientifiques et exposés oraux)
Expression écrite : rappels des règles de grammaire, de conjugaison et d'orthographe, suivis d'exercices
Etudes de textes (scientifiques essentiellement)
Rédactions de rapports et comptes rendus

GS 3.2.1 (C:20 h- TD:15 h) Coef. 3

TOPOGRAPHIE

Généralités et but du cours de la topographie
Emploi des coordonnées rectangulaires
Mesures des longueurs
Théorie des erreurs. Détermination planimétrique
Principe des méthodes de mesures des dénivelés
Généralités sur la représentation des formes du terrain
Processus d'établissement d'une carte (plan)
Photographie aérienne considérée comme source de renseignements

GS 3.2.2 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

ANALYSE STRATIGRAPHIQUE

Principe de l'analyse stratigraphique
Nature des restes fossiles et leur apport à l'analyse stratigraphique
Géochronologie et échelles de temps en géologie
Paléographie et reconstitution des paysages anciens

GS 3.2.3 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

GEODYNAMIQUE EXTERNE – GEOMORPHOLOGIE

Altération : Action mécanique, altération chimique et biologique, conséquences

Les sols : schéma de formation et niveaux d'organisation

Action des agents d'érosion et de transport (vent, eau courante, mer)

GS 3.2.4 (C:20 h– TD:5 h – TP:10 h) Coef. 3

MECANIQUE DES SOLS ET DES ROCHES

Mécanique des sols : identification et classification des sols

Hydraulique des sols

Notions de contraintes (rappels)

Comportement des sols sous l'effet des contraintes

Equilibre plastique et résistance au cisaillement

Mécanique des roches :

Propriétés mécaniques et caractérisation des roches

Quantification et propriétés mécaniques des discontinuités des massifs rocheux

GS 3.2.5 (C:20 h – TD:5 h – TP:10 h) Coef. 3

TECTONIQUE

Tectonophysique

Analyse cinématique et dynamique

Lois rhéologiques des roches

Mécanique de déformations continues et discontinues

Calcul de la déformation

Analyse structurale

Caractères géométriques et mécaniques de principales structures de déformation continue et discontinue : failles, chevauchements, plis, foliations, linéarisation, fentes de distension...

GS 3.2.6 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

FRACTURATION ET ANALYSE MICROTTECTONIQUE

Méthodes d'étude de la fracturation : méthodes qualitatives et méthodes quantitatives

Les régimes tectoniques et les systèmes de fractures associées

Rôle de la fracturation dans la distribution et le piégeage des minerais et des fluides

GS 3.2.7 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

GEOCHIMIE MINERALE

Géochimie des éléments et géochimie isotopique

Classification géochimique des éléments

Règles gouvernant la distribution des éléments dans les roches

Définitions et applications de la règle des phases à l'étude des systèmes à une, deux et trois composantes

Utilisation en géologie du potentiel chimique, énergie libre, enthalpie, entropie, activité, fugacité,...

Calcul thermodynamique des courbes des réactions à partir des états de base

Etude des diagrammes Eh-pH

GS 3.2.8 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

GEOCHIMIE ORGANIQUE

Introduction. Liens entre matière organique (m.o.) et combustibles fossiles. Production, accumulation et devenir de la m.o. dans les environnements aquatiques. Destinée de la m.o. dans les bassins sédimentaires. Genèse des hydrocarbures - diagenèse, catagenèse et métagenèse. Caractéristiques physico-chimiques du kérogène. Les fossiles géochimiques et leurs significations. Application aux roches mères de pétrole.

GS 3.2.9 (C:20 h – TP:15 h) Coef. 3

TELEDETECTION

Bases méthodologiques et technologiques de la télédétection. Les techniques modernes d'enregistrement : les capteurs électro-optiques non imageant, les caméras aériennes et spatiales, les systèmes multi-bandes et infrarouges thermiques et le radar. Les divers types de satellites imageant. Les notions concernant les propriétés spectrales des objets télédéteints par plate-forme aérienne et satellitaire. Les méthodes d'analyse et d'interprétation des images analogiques (photographiques). Les systèmes de traitement des images numériques (imagerie par capteur linéaire aéroporté ou satellite) et leurs périphériques. Les logiciels de cartographie numérique et leurs produits d'édition. Les applications à l'aménagement intégré par l'approche géographique tenant compte des unités homogènes de physiographie, topographie, sol, végétation, drainage, eau, microclimat, vent, traits anthropiques, etc. juxtaposée à l'approche multi-scalaire, temporelle et spectrale de la télédétection.

GS 3.2.10 (C:20 h – TD:15 h) Coef. 3

INFORMATIQUE

L'objet de ce module est l'introduction aux concepts fondamentaux et à la démarche informatique dans l'appréhension, l'analyse et le traitement des problèmes.

L'apprentissage de la Programmation dans un langage à la fois universel et de haut niveau, qui permet d'illustrer de façon effective la manière dont on peut réaliser un traitement informatisé avec prise de conscience de la rigueur que tout langage de programmation impose.

Le programme comprend :

Généralités

- Généralités sur la spécification de programme

- Construction d'un algorithme (analyse structurée du problème, découpage en sous-problèmes, agencement des sous-problèmes entre-eux)

- Structure générale d'un programme en langage C

Eléments de base du langage C

- Les constantes et les variables

- Les Types scalaires

- Les pointeurs

- Les instructions de déclaration

- L'instruction d'affectation

- Les instructions conditionnelles simples et multiples

- Les instructions itératives

- Les Fonctions

 - Les fonctions standards mathématiques et d'entrées/sorties

 - Les fonctions utilisateurs (Syntaxe de déclaration, mode de passage des paramètres

- Applications

GS 3.3.11 (TD:200 h) Coef. 10

TERRAIN : 25 jours

Stage d'Immersion (5 jours) Comporte plusieurs aspects

Topographie : (2 jours)

Notions de la topographie, exercices de localisation sur le terrain en utilisant cartes topographiques et photographies aériennes

Paléontologie et stratigraphie (2 jours) :

Notions de stratigraphie sur le terrain, reconnaissance de séries géologiques, reconnaissance de faune et échantillonnage

Minéralogie, roches ignées et métamorphiques (1 jour) :

Reconnaissance sur le terrain et échantillonnage

Tectonique microtectonique, structures géologiques (2 jours)

Reconnaissance des structures géologiques : séries horizontales, structures monoclinales, anticlinaux et synclinaux, failles et décrochements

Géométrie et cinématique des failles, mesures microtectoniques (traitement en laboratoire et analyse des données obtenues)

Sédimentologie et reconstitution de bassins (13 jours)

Reconnaissance des séries stratigraphiques, figures et structures sédimentaires, polarités des couches, analyse de plusieurs séries, corrélations et synthèses

Une semaine sera consacrée à la rédaction du rapport écrit et la présentation orale des travaux

GS 3.3.12 (TP/TD – 45 h)

STAGE OUVRIER

Stage (un mois) : Stage ouvrier obligatoire dans une entreprise pendant l'été

Le stage donnera lieu à un rapport qui sera remis à la rentrée universitaire au responsable du stage.